

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-327569

(43)Date of publication of application : 26.11.1999

(51)Int.Cl.

G10K 15/00

A63F 9/22

G10K 15/04

H03H 17/00

H04S 7/00

(21)Application number : 10-142085

(71)Applicant : KOEI:KK

(22)Date of filing : 11.05.1998

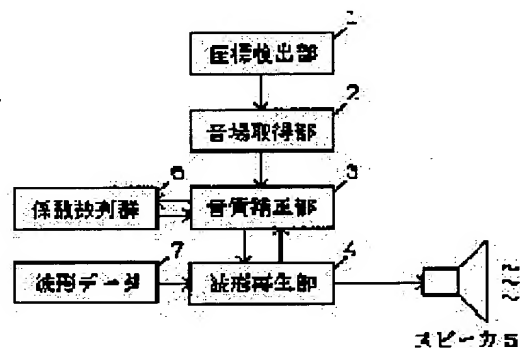
(72)Inventor : USADA KENJI

**(54) METHOD FOR CONTROLLING GAME DEVICE USING AUTOMATIC SOUND FIELD CORRECTION**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a game using automatic sound field correction considering a sound field such as the size and reflection state of a space on an observed TV screen.

**SOLUTION:** A game device is provided with a coordinate detection part 1 for detecting the coordinates of a standing position of a player by supposing that the player falsely exists in a virtual three-dimensional space of a game, a sound field acquiring part 2 for acquiring sound field information of the 3D space of the game on the coordinates, a sound quality correction part 3 for selecting a suitable coefficient sequence from a coefficient sequence group 6 having respectively different frequency characteristics in accordance with the sound field information and correcting the sound quality of sound reproduced by using a digital filter using the selected coefficient sequence, and a waveform reproducing part 4 for reproducing the sound generated in the virtual 3D space while correcting it by the correction part 3 at real time.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-327569

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	F I
G 1 0 K 15/00		G 1 0 K 15/00 M
A 6 3 F 9/22		A 6 3 F 9/22 E
G 1 0 K 15/04	3 0 2	G 1 0 K 15/04 3 0 2 G
H 0 3 H 17/00	6 0 1	H 0 3 H 17/00 6 0 1 L
H 0 4 S 7/00		H 0 4 S 7/00 F

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-142085

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月11日

(71) 出願人 595000427

株式会社光栄

横浜市港北区箕輪町 1-18-12

(72) 発明者 宇佐田 健二

神奈川県横浜市港北区箕輪町 1丁目18番12

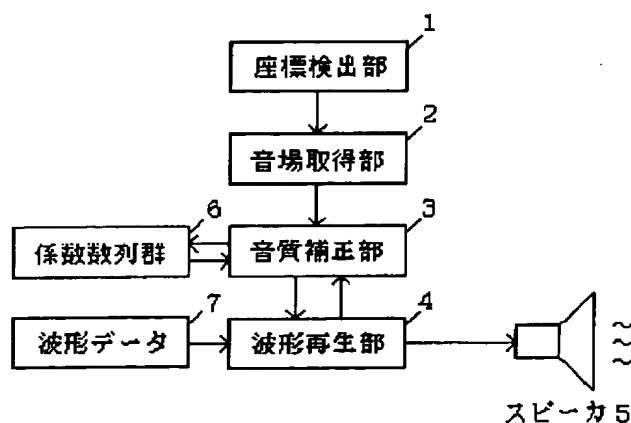
号株式会社光栄内

(54) 【発明の名称】 自動音場補正を用いたゲーム装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 T V画面から見えるその空間の広さや反射状態等の音場を考慮した自動音場補正を用いたゲームを提供する。

【解決手段】 プレイヤーが擬似的にゲーム内の仮想3次元空間に存在していると仮定し、プレイヤーが立っている座標を検出する座標検出部 (1) と、その座標におけるゲーム内の仮想3次元空間の音場情報を取得する音場取得部 (2) と、その音場情報に従って周波数特性の異なる係数数列群 (6) からふさわしい係数数列を選択し、これを使用したデジタル・フィルタを用いてその時再生される音の音質を補正する音質補正部 (3) と、仮想3次元空間で発生する音を音質補正部 (3) でリアルタイムに補正しながら再生する波形再生部 (4) とを備える事を特徴とする。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** プレイヤーが擬似的にゲーム内の仮想3次元空間に存在していると仮定し、プレイヤーが立っている座標を検出する座標検出部(1)と、その座標におけるゲーム内の前記仮想3次元空間の音場情報を取得する音場取得部(2)と、その音場情報に従って周波数特性の異なる係数数列群(6)からふさわしい係数数列を選択し、これを使用したデジタル・フィルタを用いてその時再生される音の音質を補正する音質補正部(3)と、前記仮想3次元空間で発生する音に相当する波形データ(7)を順次読み込みながら、前記音質補正部(3)でリアルタイムに補正して再生する波形再生部(4)とを備える事を特徴とする、自動音場補正を用いたゲーム装置の制御方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** この発明は、一般的なゲーム装置を用いて、TV画面から見えるその空間の広さや反射状態等の音場を考慮した自動音場補正を用いたゲームの制御方法に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来のゲームで音質を変更する場合、以下の方法で変更していた。

(イ) 波形再生前に、残響を表すリバーブや広がりを表すコーラス等のエフェクト処理を行なった後、再生していた。

(ロ) 予めリバーブ等のエフェクトのかかった波形を複数用意し、切り換えていた。

**【0003】** また、TV画面から見える空間の広さや壁の反射状態等を考慮して自動的に音質を補正するシステムを具備したゲームはなかった。また、デジタル・フィルタの演算をゲーム機内のハードウェアで行える機種は存在するが、ソフトウェア側からそれらの細かな変更をすることができるものは存在せず、また波形の再生途中でリアルタイムにフィルタ・タイプの変更ができるものはなかった。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** これには次のような欠点があった。

(イ) リバーブ等では現実の空間で起こり得る、特定の周波数帯域の強調や減衰、あるいはその中心周波数の細かな変化を表現できない。

(ロ) エフェクトが異なる同種の波形を複数用意すると、それだけ多くの容量を必要とするため実用的な方法とはいえない。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** プレイヤーが擬似的にゲーム内の仮想3次元空間に存在していると仮定し、プレイヤーが立っている座標を検出する座標検出部(1)と、その座標におけるゲーム内の前記仮想3次元空間の

音場情報を取得する音場取得部(2)と、その音場情報に従って周波数特性の異なる係数数列群(6)からふさわしい係数数列を選択し、これを使用したデジタル・フィルタを用いてその時再生される音の音質を補正する音質補正部(3)と、前記仮想3次元空間で発生する音に相当する波形データ(7)を順次読み込みながら、前記音質補正部(3)でリアルタイムに補正して再生する波形再生部(4)とを備える。本発明は以上の構成からなるゲーム装置の制御方法である。

**【0006】**

**【発明の実施の形態】** プレイヤーが擬似的にゲーム内の仮想3次元空間に存在していると仮定し、プレイヤーが立っている座標を検出する座標検出部(1)と、その座標におけるゲーム内の前記仮想3次元空間の音場情報を取得する音場取得部(2)と、その音場情報に従ってその時再生される音の音質をデジタル・フィルタを用いて補正する音質補正部(3)と、前記仮想3次元空間で発生する音を前記音質補正部でリアルタイムに補正しながら再生する波形再生部(4)とを備える事を特徴としたゲーム装置の制御方法であって、ゲーム実行中に入力装置を使用して別な空間に移動すると、TV画面から見えるその空間の広さや反射状態等の音場を考慮した自動音場補正を開始し、プレイヤーが実際にその現場で音を聞いている様な気分を味わえるゲームを提供する。

**【0007】**

**【実施例】** 以下、本発明の実施例について説明する。

(イ) プレイヤーの立ち位置は、TV画面の表面に相当する座標を意味するので、ゲーム内で扱うグローバル座標系におけるこの座標値を座標検出部(1)で取得し、音場取得部(2)に与える。

**【0008】** (ロ) 音場取得部(2)では、その座標値から対応する部屋の広さ及び壁の材質等の情報を取得する。

**【0009】** (ハ) 得られた部屋の広さ及び壁の材質等と(イ)の座標値を音質補正部(3)に与えると、対応するデジタル・フィルタの係数数列が選択される。

**【0010】** 係数数列の選択は、部屋が狭いと高域強調で広いと低域強調、壁がコンクリートだと高域強調で木製だと低域強調、床がコンクリートだと高域強調でカーペットだと低域強調、座標が部屋の端だと高域強調で中央だと低域強調、野外だと高域強調でかつ低域減衰といった判別により行われ、もっともふさわしいものが選択される。

**【0011】** また、この時リバーブとの組み合わせにより、部屋が狭いとリバーブ小で広いとリバーブ大、壁がコンクリートだとリバーブ大で木製だとリバーブ小、床がコンクリートだとリバーブ大でカーペットだとリバーブ小、野外だとリバーブ小といった判別も行われるようにし、最終的なその空間でのリバーブ値が算出され、設定される様にするとさらに効果的である。

【0012】デジタル・フィルタそのものの設計手法は、既に文献『デジタル信号処理技術』（日経BP、1988）や『AV・OA用デジタル信号処理』（昭晃堂、東京、1991）または『IIRフィルタの設計』Interface、206-213（1996. 11）等の多くの報告がなされている。

【0013】本実施例で使用するデジタル・フィルタは、文献『デジタル信号処理技術』で紹介されている、

$$y(t) = x(t) \cdot \frac{1}{1 + a e^{-j\omega T} + b e^{-j2\omega T}}$$

で表され、その伝達関数は、

【0015】

$$H(j\theta) = \frac{y(t)}{x(t)} = \frac{1}{1 + a e^{-j\theta} + b e^{-j2\theta}}, \quad \theta = \omega T$$

と表せる。ここで、この回路を帯域通過フィルタとして使用するために、係数a（13）、b（14）を求めることを考える。まず、この回路の振幅特性を求めると、

$$|H(j\theta)|^2 =$$

簡易な構成で制御が容易であり、また処理速度の早い2次のIIR（巡回）型とし、図2に示す回路図で構成される。いま、この回路の入力信号x（t）（11）として、定常的な複素正弦波 $x(t) = e^{j\omega T}$ が印加されているとき、出力信号y（t）（17）は、

【0014】

【数1】

1

【数2】

【0016】

【数3】

1

$$1 + a^2 + b^2 + 2a(1+b)\cos\theta + 2b\cos 2\theta$$

で表せるが、その振幅が最大になる中心周波数 $\theta_0$ は、

【0017】

【数4】

$$\cos\theta_0 = -\frac{a(1+b)}{4b}$$

で表せる。また、振幅がその最大値の-3dBになる2つの周波数の差、すなわち3dB帯域幅（ $\theta_W$ ）から求められるこの回路の尖鋭度Q値は、

【0018】

【数5】

$$Q = \frac{\theta_0}{\theta_W} = \frac{\theta_0}{1-b} \sin\theta_0 \sqrt{\frac{4b^2}{4b-a^2}}$$

で表せる。数4と数5を使ってaを消去し、Qがある程度大きい場合で $b=1$ と近似すると、根号の中は1となり、

【0019】

【数6】

$$Q \doteq \frac{\theta_0}{1-b}, \quad b = 1 - \frac{\theta_0}{Q}$$

と表せる。ここで例えば、 $\theta_0 = \pi/3$ 、 $Q=10$ の場合は、

【0020】

【数7】

$$b = 1 - \pi / 30 = 0.895,$$

$$a = - \frac{4b}{1+b} \cos \frac{\pi}{3} = - \frac{2b}{1+b} = -0.944$$

で図2の係数a(13), b(14)が求まる。この場合の概略的な周波数特性を図3に示す。

【0021】以上の様に求まった係数数列a(13), b(14)は、尖鋭度Qと中心周波数 $\theta_0$ の設定を変更することにより異なった結果が得られ、この違いによって周波数特性の変化を表現できる。さらに中心周波数 $\theta_0$ 付近の利得の増減にも対応するようにすれば、特定の周波数帯域を強調させたり、あるいは減衰させたりする

$$\begin{aligned} out &= in + (-a) \times T1 + (-b) \times T2, \\ T2 &= T1, \\ T1 &= out \end{aligned}$$

の計算を、再生する波形データの先頭から末尾まで一点ずつ順に計算を繰り返しながら再生していく。この時のT1, T2の初期値は0である。

【0023】尚、本実施例ではデジタル・フィルタの一例として2次のIIR型を使用しているが、これに非巡回型FIRフィルタを組み合わせた、双2次直接(パイ・クワド)型のIIRフィルタを使用しても好結果が得られる。この回路は図4に示す回路図で構成され、伝達

$$H(j\theta) = \frac{y(t)}{x(t)} = \frac{c+d}{1+a} \frac{e^{-j\theta} + e^{-j2\theta}}{e^{-j\theta} + b e^{-j2\theta}}, \quad \theta = \omega T$$

【0025】

$$\begin{aligned} out &= in \times c + (-a) \times T1 + (-b) \times T2 + d \times T3 + e \times T4, \\ T4 &= T3, \\ T3 &= in, \\ T2 &= T1, \\ T1 &= out \end{aligned}$$

【0026】(二)波形再生時には、波形再生部(4)で波形データ(7)を読み込みながら再生しているが、この時読み込んだ波形データに(ハ)で選択された係数数列を使用したデジタル・フィルタをかけてリアルタイムに補正しながら再生することで、再生中の音質を変更する効果が得られる。

【0027】本発明は以上の様な構成よりなっていて、これを使用するときは、ゲーム実行中に入力装置を使用して、プレイヤーがゲーム内の擬似的な3次元空間を移動

ことができる。予めこれらの周波数特性の異なる係数数列を複数組用意して係数数列群(6)とし、音場取得部(2)で得られた情報によってふさわしい係数数列が選択されるようにする。

【0022】図2でx(t)(11)をin, y(t)(17)をout, a(13)側のT(15)をT1, b(14)側のT(16)をT2として、

【数8】

$$out = in + (-a) \times T1 + (-b) \times T2,$$

$$T2 = T1,$$

$$T1 = out$$

関数を数9の様に表すことができる。また、波形データに対する演算を意味する数8の式は、数10の様に表すことができる。この場合、図4でd(22)側のT(24)をT3, e(23)側のT(25)をT4としている。

【0024】

【数9】

$$H(j\theta) = \frac{y(t)}{x(t)} = \frac{c+d}{1+a} \frac{e^{-j\theta} + e^{-j2\theta}}{e^{-j\theta} + b e^{-j2\theta}}, \quad \theta = \omega T$$

【数10】

$$\begin{aligned} out &= in \times c + (-a) \times T1 + (-b) \times T2 + d \times T3 + e \times T4, \\ T4 &= T3, \\ T3 &= in, \\ T2 &= T1, \\ T1 &= out \end{aligned}$$

し、部屋の隅や別な部屋に移動するだけで、最適なデジタル・フィルタの係数数列が選択されるので、その空間で発音される音はその時の描画状態にふさわしい自然な状態で発音されることになる。

【0028】

【発明の効果】屋内や屋外、さらに屋内であっても壁の材質や部屋の広さによって音の響きかたの違いを表現できるので、プレイヤーがTV画面で見える現場に実際に存在して、その音を聞いている様な効果を得ることがで

きる。又、リアルタイムに補正しながら再生するので、部屋の中での立ち位置の違いによる、細かな音質の変化や、部屋から部屋に入った時の発音中の音の音質変化などは、より自然に表現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例のブロック図

【図2】 本発明の実施例で使用するデジタル・フィルタの回路図

【図3】 本発明の実施例で使用するデジタル・フィルタ変調後の周波数特性の概略図

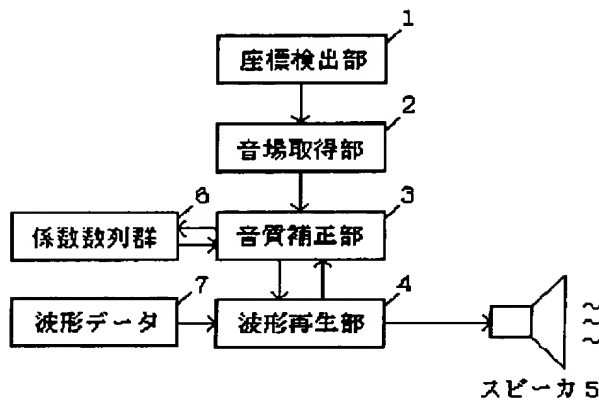
【図4】 双2次直接型のIIRフィルタの回路図

【符号の説明】

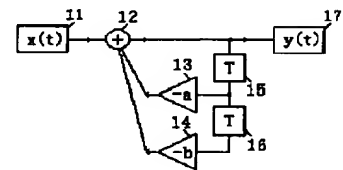
- 1 座標検出部
- 2 音場取得部
- 3 音質補正部
- 4 波形再生部

- 5 スピーカ
- 6 係数数列群
- 7 波形データ
- 11 入力信号
- 12 加算演算器
- 13 乗算演算器 (係数)
- 14 乗算演算器 (係数)
- 15 メモリ (時間T遅れ出力信号)
- 16 メモリ (時間T遅れ出力信号)
- 17 出力信号
- 21 乗算演算器 (係数)
- 22 乗算演算器 (係数)
- 23 乗算演算器 (係数)
- 24 メモリ (時間T遅れ入力信号)
- 25 メモリ (時間T遅れ入力信号)

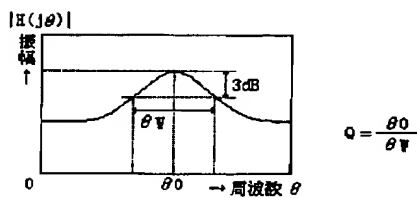
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

